

TUGAS AKHIR

**SISTEM KLASIFIKASI KANKER PAYUDARA BERDASARKAN
METODE *HU MOMENT* DAN *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*
DAN *MACHINE LEARNING***

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Rika Nursanthika

20190120076

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PENGESAHAN I

SISTEM KLASIFIKASI KANKER PAYUDARA BERDASARKAN
METODE *HU MOMENT* DAN *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*
DAN *MACHINE LEARNING*



Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc.
NIK. 19840507201810123106

Anna Nur Nazilah C, S.T., M.Eng.
NIK. 19760806200501200

HALAMAN PENGESAHAN II

SISTEM KLASIFIKASI KANKER PAYUDARA BERDASARKAN
METODE *HU MOMENT* DAN *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*
DAN *MACHINE LEARNING*

Disusun oleh:

RIKA NURSANTHIKA

20190120076

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc.

NIK. 19840507201810123106


Anna Nur Nazilah C, S.T., M.Eng.

NIK. 19760806200501200

Penguji,


Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D.

NIK. 19900619201604 123 092

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D.

NIK. 19900619201604 123 092

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Rika Nursanthika
NIM : 20190120076
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa naskah tugas akhir yang berjudul "**SISTEM KLASIFIKASI KANKER PAYUDARA BERDASARKAN METODE *HU MOMENT* DAN *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX* DAN *MACHINE LEARNING***" merupakan hasil karya tulis sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Perguruan Tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di publikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Desember 2022

Penulis



Rika Nursanthika

MOTTO

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, dan sesungguhnya yang demikian itu berat, kecuali orang-orang yang khusyu”

-QS. Al-Baqarah: 45-

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

-QS. Al-Baqarah: 286-

“Tetapi hanya Allah-lah pelindungmu, dan Dia penolong yang terbaik”

-QS. Ali Imran: 150-

“Maka bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah itu benar”

-QS. Al-Mu'min: 55-

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan *alhamdulillah* *robbil'alam* dan segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Klasifikasi Kanker Payudara Berdasarkan Metode *Hu Moment* dan *Gray Level Co-occurrence Matrix* dan *Machine Learning*” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini berdasarkan hasil dari penelitian yang telah penulis laksanakan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan moril maupun materiil, motivasi, dan ilmu yang sangat bermanfaat dalam proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyo, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc. dan Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan dukungan dengan penuh kesabaran.
5. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Bapak Ir. Nanang Supriatna dan Ibu Rita Haryati selaku orangtua yang selalu memberi semangat tiada henti, membimbing, mendidik, dan memberi kasih sayang serta selalu mendo'akan yang terbaik.

8. M. Nurfadila selaku adik yang penulis sayangi yang selalu memberi semangat dan doa.
9. Sahabat-sahabat penulis Rametuk Jawa yang telah memberi banyak hal, dukungan, mendengarkan keluh kesah dan memberi energi positif kepada penulis.
10. Teman-teman Skripsi Hore bimbingan Bu Yessi yang telah berjuang bersama selama proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman Tadika Mesra yang selalu berbagi tugas dan telah menemani penulis di bangku perkuliahan.
12. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2019 yang telah memberi banyak kesan dan pengalaman selama perkuliahan.
13. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya saran dan masukan yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat dan mendorong penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 13 Desember 2022



Rika Nursanthika

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Kanker Payudara.....	10
2.2.2 Citra Digital	11

2.2.3	Algoritma Pengenalan Pola	14
2.2.4	<i>Hu Moment</i>	16
2.2.5	<i>Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)</i>	19
2.2.6	<i>Support Vector Machine (SVM)</i>	22
2.2.7	K-Nearest Neighbor (KNN).....	24
2.2.8	Matlab (<i>Matrix Laboratory</i>)	25
2.2.9	<i>Confusion Matrix</i>	26
2.2.10	<i>Graphical User Interface (GUI)</i>	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		29
3.1	Metode Penelitian.....	29
3.2	Perancangan Sistem.....	31
3.2.1	<i>Pre-processing</i>	33
3.2.1	<i>Processing</i>	35
3.2.3	Ekstraksi Fitur.....	36
3.2.4	Klasifikasi	39
3.2.5	Analisis dan Hasil	44
3.2.6	Tampilan GUI.....	44
3.3	Instrument Penelitian	60
3.3.1	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	61
3.3.2	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	61
BAB IV		62
4.1	<i>Pre-processing</i>	62
4.2	Hasil Ekstraksi Fitur	64
4.2.1	Hasil Ekstraksi Fitur <i>Hu Moment</i>	64
4.2.2	Ekstraksi Fitur <i>Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)</i>	66

4.3 Hasil Klasifikasi	68
4.3.1 Dataset <i>Training Hu Moment</i>	68
4.3.2 Dataset <i>Training Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)</i>	98
4.3.3 Dataset <i>Training Gabungan (Hu Moment dan GLCM)</i>	128
4.3.4 Dataset <i>Testing Hu Moment</i>	159
4.3.5 Dataset <i>Testing Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)</i>	177
4.3.6 Dataset <i>Testing Gabungan (Hu Moment dan GLCM)</i>	196
4.4 Analisis Hasil Perbandingan Performa Terbaik	216
4.4.1 Perbandingan Hasil Akurasi <i>Training</i>	216
4.4.2 Perbandingan Hasil Akurasi <i>Testing</i>	220
4.5 Implementasi GUI	221
BAB V.....	223
5.1 Kesimpulan.....	223
5.2 Saran.....	223
DAFTAR PUSTAKA	224

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mammogram Kanker Payudara (radiopedia.org).....	10
Gambar 2. 2 Sistem Koordinat Citra (Andono & Sutojo, 2017).....	11
Gambar 2. 3 Rumus Persamaan Representasi Citra Digital (Andono & Sutojo, 2017).	12
Gambar 2. 4 Citra Warna (Asmara & ST, 2018).	13
Gambar 2. 5 Citra Biner dengan Nilai Piksel 0 atau 1 (Andono & Sutojo, 2017)	13
Gambar 2. 6 Citra <i>Grayscale</i> dengan nilai piksel 0-255 (Andono & Sutojo, 2017)	14
Gambar 2. 7 Algoritma Pengenalan Pola.....	14
Gambar 2. 8 Transformasi Affin (Qing et al., 2004).	16
Gambar 2. 9 Arah <i>Pixel</i> Matriks GLCM (Sofiandi et al., 2019).....	19
Gambar 2. 10 SVM dengan <i>hyperplane</i> yang memisahkan kedua <i>class</i> -1 dan +1 (Nugroho, 2007).....	22
Gambar 2. 11 Konsep SVM <i>non-linear</i> (Nugroho et al., 2003)	23
Gambar 2. 12 <i>Confusion Matrix 2x2</i>	26
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metode Penelitian	29
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem.....	32
Gambar 3. 3 (a) Citra Awal (b) Citra Hasil <i>Enhancement</i>	35
Gambar 3. 4 <i>Flowchart Processing</i>	36
Gambar 3. 5 Excel Hasil <i>Training Hu Moment</i>	37
Gambar 3. 6 Excel Hasil <i>Training GLCM</i>	38
Gambar 3. 7 Excel Hasil <i>Training Gabungan</i>	39
Gambar 4. 1 Hasil Perbandingan Kualitas Citra	63
Gambar 4. 2 (a) Citra Awal (b) Citra <i>Flip Horizontal</i> (c) Citra <i>Flip Vertical</i> (d) Citra <i>Flip</i> Gabungan Kelas 1.....	63
Gambar 4. 3 (a) Citra Awal (b) Citra <i>Flip Horizontal</i> (c) Citra <i>Flip Vertical</i> (d) Citra <i>Flip</i> Gabungan Kelas 2.....	63
Gambar 4. 4 <i>Confusion Matrix Training Hu Moment Model Linear SVM</i> (a) <i>Run</i> 1 (b) <i>Run</i> 2 (c) <i>Run</i> 3 (d) <i>Run</i> 4.....	69

Gambar 4. 5 ROC <i>Hu Moment</i> Model <i>Linear</i> SVM (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	71
Gambar 4. 6 <i>Confusion Matrix Training Hu Moment</i> Model <i>Fine Gaussian</i> SVM (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	74
Gambar 4. 7 ROC <i>Hu Moment</i> Model <i>Fine Gaussian</i> SVM (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	76
Gambar 4. 8 <i>Confusion Matrix Training Hu Moment</i> Model <i>Medium Gaussian</i> SVM (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	79
Gambar 4. 9 ROC <i>Hu Moment</i> Model <i>Medium Gaussian</i> SVM (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run</i> <i>2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	81
Gambar 4. 10 <i>Confusion Matrix Training Hu Moment</i> Model <i>Coarse</i> KNN (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	84
Gambar 4. 11 ROC <i>Hu Moment</i> Model <i>Coarse</i> KNN (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run</i> <i>3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	86
Gambar 4. 12 <i>Confusion Matrix Training Hu Moment</i> Model <i>Cosine</i> KNN (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	89
Gambar 4. 13 ROC <i>Hu Moment</i> Model <i>Cosine</i> KNN (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	91
Gambar 4. 14 <i>Confusion Matrix Training Hu Moment</i> Model <i>Weighted</i> KNN (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	94
Gambar 4. 15 ROC <i>Hu Moment</i> Model <i>Weighted</i> KNN (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	96
Gambar 4. 16 <i>Confusion Matrix Training GLCM</i> Model <i>Quadratic</i> SVM (a) <i>Run</i> <i>1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	99
Gambar 4. 17 ROC <i>GLCM</i> Model <i>Quadratic</i> SVM (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	101
Gambar 4. 18 <i>Confusion Matrix Training GLCM</i> Model <i>Fine Gaussian</i> SVM (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	104
Gambar 4. 19 ROC <i>GLCM</i> Model <i>Fine Gaussian</i> SVM (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	106

Gambar 4. 20 <i>Confusion Matrix Training GLCM Model Medium Gaussian SVM</i>	
(a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	109
Gambar 4. 21 <i>ROC GLCM Model Medium Gaussian SVM</i> (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i>	
(c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	111
Gambar 4. 22 <i>Confusion Matrix Training GLCM Model Fine KNN</i> (a) <i>Run 1</i> (b)	
<i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	114
Gambar 4. 23 <i>ROC GLCM Model Fine KNN</i> (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d)	
<i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	116
Gambar 4. 24 <i>Confusion Matrix Training GLCM Model Medium KNN</i> (a) <i>Run 1</i>	
(b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	119
Gambar 4. 25 <i>ROC GLCM Model Medium KNN</i> (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i>	
(d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	121
Gambar 4. 26 <i>Confusion Matrix Training GLCM Model Weighted KNN</i> (a) <i>Run</i>	
<i>1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	124
Gambar 4. 27 <i>ROC GLCM Model Weighted KNN</i> (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i>	
(d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	126
Gambar 4. 28 <i>Confusion Matrix Training Gabungan Model Quadratic SVM</i> (a)	
<i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	129
Gambar 4. 29 <i>ROC Gabungan Model Quadratic SVM</i> (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run</i>	
<i>3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	131
Gambar 4. 30 <i>Confusion Matrix Training Gabungan Model Cubic SVM</i> (a) <i>Run 1</i>	
(b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	134
Gambar 4. 31 <i>ROC Gabungan Model Cubic SVM</i> (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i>	
(d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	136
Gambar 4. 32 <i>Confusion Matrix Training Gabungan Model Fine Gaussian SVM</i>	
(a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i>	139
Gambar 4. 33 <i>ROC Gabungan Model Fine Gaussian SVM</i> (a) <i>Run 1</i> (b) <i>Run 2</i> (c)	
<i>Run 3</i> (d) <i>Run 4</i> (e) <i>Run 5</i> (f) <i>Run 6</i>	141
Gambar 4. 34 <i>Confusion Matrix Training Gabungan Model Fine KNN</i> (a) <i>Run 1</i>	
(b) <i>Run 2</i> (c) <i>Run 3</i> (d) <i>Run</i>	144

Gambar 4. 35 ROC Gabungan Model <i>Fine</i> KNN (a) <i>Run</i> 1 (b) <i>Run</i> 2 (c) <i>Run</i> 3 (d) <i>Run</i> 4 (e) <i>Run</i> 5 (f) <i>Run</i> 6.....	146
Gambar 4. 36 <i>Confusion Matrix Training</i> Gabungan Model <i>Medium</i> KNN (a) <i>Run</i> 1 (b) <i>Run</i> 2 (c) <i>Run</i> 3 (d) <i>Run</i> 4.....	149
Gambar 4. 37 ROC Gabungan Model <i>Medium</i> KNN (a) <i>Run</i> 1 (b) <i>Run</i> 2 (c) <i>Run</i> 3 (d) <i>Run</i> 4 (e) <i>Run</i> 5 (f) <i>Run</i> 6	151
Gambar 4. 38 <i>Confusion Matrix Training</i> Gabungan Model <i>Weighted</i> KNN (a) <i>Run</i> 1 (b) <i>Run</i> 2 (c) <i>Run</i> 3 (d) <i>Run</i> 4	154
Gambar 4. 39 ROC Gabungan Model <i>Weighted</i> KNN (a) <i>Run</i> 1 (b) <i>Run</i> 2 (c) <i>Run</i> 3 (d) <i>Run</i> 4 (e) <i>Run</i> 5 (f) <i>Run</i> 6	156
Gambar 4. 40 Hasil Perbandingan Akurasi <i>Training Hu Moment</i>	217
Gambar 4. 41 Hasil Perbandingan Akurasi <i>Training GLCM</i>	218
Gambar 4. 42 Hasil Perbandingan Akurasi <i>Training Gabungan (Hu Moment dan GLCM)</i>	219

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rangkuman Tinjauan Pustaka.....	8
Tabel 2. 2 Rumus <i>Performance Matrix</i>	27
Tabel 3. 1 Tampilan untuk Klasifikasi.....	39
Tabel 3. 2 Tampilan GUI pada Matlab R2020a.....	44
Tabel 4. 1 Jumlah Citra Awal dan Setelah Augmentasi.....	62
Tabel 4. 2 Citra Asli dan Citra Hasil <i>Pre-processing</i>	64
Tabel 4. 3 Nilai Rata-Rata \pm Standar Deviasi dari Hasil Ekstraksi Fitur <i>Hu Moment</i>	65
Tabel 4. 4 Nilai Rata-Rata \pm Standar Deviasi <i>Contrast</i> dari Hasil Ekstraksi Fitur GLCM	66
Tabel 4. 5 Nilai Rata-Rata \pm Standar Deviasi <i>Energy</i> dari Hasil Ekstraksi Fitur GLCM.....	66
Tabel 4. 6 Nilai Rata-Rata \pm Standar Deviasi <i>Homogeneity</i> dari Hasil Ekstraksi Fitur GLCM	67
Tabel 4. 7 Nilai Rata-Rata \pm Standar Deviasi <i>Correlation</i> dari Hasil Ekstraksi Fitur GLCM	67
Tabel 4. 8 Hasil <i>Training Hu Moment</i> dengan Model <i>Linear SVM</i>	68
Tabel 4. 9 Hasil <i>Training Hu Moment</i> dengan Model <i>Fine Gaussian SVM</i>	73
Tabel 4. 10 Hasil <i>Training Hu Moment</i> dengan Model <i>Medium Gaussian SVM</i>	78
Tabel 4. 11 Hasil <i>Training Hu Moment</i> dengan Model <i>Coarse KNN</i>	83
Tabel 4. 12 Hasil <i>Training Hu Moment</i> dengan Model <i>Cosine KNN</i>	88
Tabel 4. 13 Hasil <i>Training Hu Moment</i> dengan Model <i>Weighted KNN</i>	93
Tabel 4. 14 Hasil <i>Training GLCM</i> dengan Model <i>Quadratic SVM</i>	98
Tabel 4. 15 Hasil <i>Training GLCM</i> dengan Model <i>Fine Gaussian SVM</i>	103
Tabel 4. 16 Hasil <i>Training GLCM</i> dengan Model <i>Medium Gaussian SVM</i>	108
Tabel 4. 17 Hasil <i>Training GLCM</i> dengan Model <i>Fine KNN</i>	113
Tabel 4. 18 Hasil <i>Training GLCM</i> dengan Model <i>Medium KNN</i>	118
Tabel 4. 19 Hasil <i>Training GLCM</i> dengan Model <i>Weighted KNN</i>	123
Tabel 4. 20 Hasil <i>Training Gabungan</i> dengan Model <i>Quadratic SVM</i>	128

Tabel 4. 21 Hasil <i>Training</i> Gabungan Model <i>Cubic SVM</i>	133
Tabel 4. 22 Hasil <i>Training</i> Gabungan dengan Model <i>Fine Gaussian SVM</i>	138
Tabel 4. 23 Hasil <i>Training</i> Model <i>Fine KNN</i>	143
Tabel 4. 24 Hasil <i>Training</i> Fitur Gabungan dengan Model <i>Medium KNN</i>	148
Tabel 4. 25 Hasil <i>Training</i> Gabungan dengan Model <i>Weighted KNN</i>	153
Tabel 4. 26 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing Hu Moment</i> dengan Model <i>Linear SVM</i>	159
Tabel 4. 27 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing Hu Moment</i> dengan Model <i>Fine Gaussian SVM</i>	162
Tabel 4. 28 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing Hu Moment</i> dengan Model <i>Medium SVM</i>	165
Tabel 4. 29 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing Hu Moment</i> dengan Model <i>Coarse KNN</i>	168
Tabel 4. 30 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing Hu Moment</i> dengan Model <i>Cosine KNN</i>	171
Tabel 4. 31 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing Hu Moment</i> dengan Model <i>Weighted KNN</i>	174
Tabel 4. 32 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing GLCM</i> dengan Model <i>Quadratic SVM</i>	177
Tabel 4. 33 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing GLCM</i> dengan Model <i>Fine Gaussian SVM</i>	181
Tabel 4. 34 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing GLCM</i> dengan Model <i>Medium Gaussian SVM</i>	184
Tabel 4. 35 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing GLCM</i> dengan Model <i>Fine KNN</i>	187
Tabel 4. 36 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing GLCM</i> dengan Model <i>Medium KNN</i>	190
Tabel 4. 37 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing GLCM</i> dengan Model <i>Weighted KNN</i>	193
Tabel 4. 38 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing</i> Gabungan dengan Model <i>Quadratic SVM</i>	196

Tabel 4. 39 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing</i> Gabungan dengan Model <i>Cubic SVM</i>	200
Tabel 4. 40 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing</i> Gabungan dengan Model <i>Fine Gaussian SVM</i>	204
Tabel 4. 41 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing</i> Gabungan dengan Model <i>Fine KNN</i>	207
Tabel 4. 42 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing</i> Gabungan dengan Model <i>Medium KNN</i>	210
Tabel 4. 43 Nilai <i>Accuracy, Precision, Recall, Specificity, F-score, Confusion Matrix Testing</i> Gabungan dengan Model <i>Weighted KNN</i>	213
Tabel 4.44 Hasil Klasifikasi Terbaik <i>Training</i> Fitur <i>Hu Moment</i>	216
Tabel 4. 45 Hasil Klasifikasi Terbaik <i>Training</i> Fitur <i>GLCM</i>	217
Tabel 4. 46 Hasil Klasifikasi Terbaik <i>Training</i> Fitur Gabungan (<i>Hu Moment</i> dan <i>GLCM</i>).....	219
Tabel 4. 47 Hasil Klasifikasi <i>Testing</i> Terbaik Pada Setiap Ekstraksi Fitur dan Metode Klasifikasi.	220
Tabel 4. 48 Proses Menggunakan GUI	221